

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BEST AVAILABLE COPY

(11)Publication number : 06-084239

(43)Date of publication of application : 25.03.1994

(51)Int.Cl. G11B 15/467

G11B 5/588

G11B 20/12

(21)Application number : 04-234413 (71)Applicant : MATSUSHITA

ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 02.09.1992 (72)Inventor : SHIMOTASHIRO MASAFUMI

GOTO MAKOTO

(54) MAGNETIC RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the magnetic recording and reproducing device which can make a track pitch narrow and prevents the number of heads from being increased even without improving mechanical accuracy shift and tracking shift.

CONSTITUTION: Since one track is reproduced by providing an overlap area with two heads (A1 and A2 or B1 and B2,) the track pitch can be made narrow even without so much improving mechanical accuracy shift and tracking shift.

Further, since offset is provided just for the amount of the track pitch in a standard mode between the heads A1 and B2 and in a long time mode between the heads A2 and B2 (or A1 and B1,) the heads can be shared in the standard mode and the long time mode, the increase of heads in the long time mode is canceled, and the number of heads is not increased.

LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Recording a digital signal on a magnetic-recording medium, and controlling to follow the magnetic head in a recording track at the time of playback So that it may be the magnetic recorder and reproducing device which reproduces said digital signal and the track pitch TPS of a canonical mode and the track pitch which is two whose relation with the track pitch TPL in the mode is $TPS > TPL$ for a long time may be formed Nothing, Two A1 and B1 heads which reproduce two trucks with which the record azimuth angles which adjoined mutually in said long duration mode differ, respectively, Two A2 and B-2 heads which have been arranged to the locus which said A1 and B1 head reproduces so that a locus may overlap, The magnetic recorder and reproducing device characterized by arranging so that said A1 head and B-2 head may be shifted TPS to the truck cross direction and record playback can be performed, and realizing record of said canonical mode with said A1 and B-2 head.

[Claim 2] A2 and B-2 head are a magnetic recorder and reproducing device according to claim 1 characterized by giving offset of TPL crosswise [truck],

setting the head width of face TW of A2 and B-2 head as $TW \geq TPL$, and realizing guard band loss record in order to realize record with long duration mode.

[Claim 3] The magnetic recorder and reproducing device according to claim 1 which makes $2 \cdot TPL > TPS$ relation of the track pitch in a canonical mode and long duration mode, and is characterized by the head width of face TW of A1 and B-2 head being $TW \geq TPS$.

[Claim 4] The magnetic recorder and reproducing device according to claim 1 characterized by consisting of 2 digital-signal sequences which recorded the encoded digital signal and were reproduced with A1 and A2 head (or B1, B-2 head) including the circuit which outputs data without a digital error.

[Claim 5] The pilot signal for tracking is recorded for every track in order of f_1 , f_0 , f_2 , and f_0 at the time of record. f_1 is reproduced at the time of playback, using said A1 head as a contiguity cross talk. Reproduce f_2 , using said A2 head as a contiguity cross talk, and said f_1 and f_2 are extracted by two band reject filters, respectively. The magnetic recorder and reproducing device according to claim 1 characterized by constituting so that a tracking error may be detected by measuring the output of said two band reject filters in a tracking-error detector.

[Claim 6] Recording a digital signal on a magnetic-recording medium, and controlling to follow the magnetic head in a recording track at the time of

playback So that it may be the magnetic recorder and reproducing device which reproduces said digital signal and the track pitch TPS of a canonical mode and the track pitch which is two whose relation with the track pitch TPL in the mode is $TPS > TPL$ for a long time may be formed Nothing, When the tape-feed rate in said canonical mode was set to v_s and the tape-feed rate in said long duration mode is set to v_l , Two A1 and B1 heads which reproduce two trucks with which the record azimuth angles which set it as said $v_s/v_l = TPS/2TPL$ and adjoined mutually in said long duration mode differ, respectively, As opposed to the locus which said A1 and B1 head reproduces in said long duration mode Two A2 and B-2 heads which have been arranged so that a locus may overlap, To the truck cross direction, TPS -shift said A1 head and B-2 head, and they are arranged. To the truck cross direction, TPL -shift said A1 and B1 head, and A2 and B-2 head, and they are arranged, respectively. A3, B3, A4, and B4 head are arranged in a confrontation location cylinder top 180 degrees with said A1, B1 and A2, and B-2 head, and the playback tracking in said canonical mode is controlled to the center position between A1 and A2 head. By said canonical mode The magnetic recorder and reproducing device characterized by reproducing one truck with said A1 and A2 head, and reproducing one truck with said B-2 and B3 head similarly.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the magnetic recorder and reproducing device which carries out record playback of the digital signal by the helical scan.

[0002]

[Description of the Prior Art] Azimuth record is performed in order to record by guard loess in order that the record pattern of the magnetic recorder and reproducing device used for Home VTR may raise recording density conventionally, and to lessen the cross talk of an adjoining track.

[0003] Moreover, a control track forms and records on the longitudinal direction of a magnetic tape by making into a control signal the pulse which indicates the rotation phase of a head drum independently to be the video track which is recording the video signal with the magnetic recorder and reproducing device generally used at home, and it is reproducing at the time of playback, detecting a tracking error and applying tracking control by comparing the reproduced phase of a control signal and the phase of the rotation pulse of a head drum.

[0004] Moreover, in the magnetic recorder and reproducing device used for the 8mm camcorder, four low frequency pilot waves from whom a frequency differs are set up, and it carries out frequency multiplex [of said low frequency pilot signal] to every [a piece / every video track and] and a video signal.

[0005] Next, azimuth record of said signal by which frequency multiplex was carried out is carried out by guard band loess.

[0006] At the time of playback, a tracking error is detected by measuring the amount of cross talks of two low frequency pilot signals recorded on both the adjoining track as a cross talk from an adjoining track using the head of head width of face larger than a track pitch, and it is reproduced, applying tracking control (tracking-servo work of 4 cycle pilot control: others [Yamada / Koichi] National Technical Report Vol.31 No.6 Dec.1985).

[0007] Furthermore, at the time of playback, to a tracking gap, a mechanism gap, etc. which cannot be amended, it is making head width of face larger than track pitch width of face, and said gap is absorbed and the stable regenerative signal is reproduced by said tracking control.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As one approach for attaining long time-ization of record playback, it is possible to narrow a track pitch.

[0009] If there is no improvement in a tracking gap and a mechanism precision

gap when a magnetic recorder and reproducing device is conventionally applied to said narrow track pitch-ization, expansion of the head width-of-face ratio to the track pitch which amends said amount of gaps is needed.

[0010] Expansion of the head width-of-face ratio to said track pitch generated the next door contiguity cross talk (active jamming signal from the truck which the record azimuth angle was the same and carried out next door contiguity), and had the technical problem were unexpandable to infinity.

[0011] Moreover, in consideration of future expansion of a record format, two track pitches in a canonical mode and long duration mode were set up, and the technical problem that he wanted to reduce the number of heads attached as much as possible on a cylinder among said both modes occurred.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to cancel this technical problem the magnetic recorder and reproducing device of this invention Recording a digital signal on a magnetic-recording medium, and controlling to follow the magnetic head in a recording track at the time of playback So that it may be the magnetic recorder and reproducing device which reproduces said digital signal and the track pitch TPS of a canonical mode and the track pitch which is two whose relation with the track pitch TPL in the mode is $TPS > TPL$ for a long time may be formed Nothing, Two A1 and B1 heads which reproduce two trucks with which

the record azimuth angles which adjoined mutually in long duration mode differ, respectively, It has the configuration arranged so that two A2 and B-2 heads which have been arranged so that a locus may overlap, and said A1 heads and B-2 heads may be shifted TPS to the truck cross direction to the locus which said A1 and B1 head reproduces and record playback can be performed.

[0013]

[Function] This invention can be reproduced using another head output, even if it can reproduce one truck with A1 and A2 head (or B1, B-2 head) and head of one of the two reproduces a next door adjoining truck by the above-mentioned configuration.

[0014] Therefore, the playback field of the truck cross direction is expandable using A1 and A2 head, even if the tracking gap mentioned above or a mechanism precision gap does not improve so much, it can amend, and narrow track pitch-ization can be realized.

[0015] Furthermore, although the number of heads in the mode doubles for a long time and the number of heads increases with the above-mentioned configuration, since the configuration which can make the head in the mode serve a double purpose a canonical mode and for a long time is included, there is no increment in the mode and the number of heads in the grand total, and it is very effective a canonical mode and for a long time.

[0016]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained, referring to a drawing.

[0017] Drawing 1 is the basic head plot plan of the magnetic recorder and reproducing device in the 1st example of this invention.

[0018] Drawing 1 (a) shows the head location in the mode, (b) shows the head location in a canonical mode for a long time, and it is the same fundamentally except each track pitch TPL and TPS ($TPL < TPS$).

[0019] Next, as for Trucks a and b, the pilot signal [**** / mutually / an azimuth angle / in order of the digital signal which differed (drawing 1 $\theta - \theta$) and was encoded for every truck, and f_1 , f_0 , f_2 and f_0 (the frequencies of f_1 , f_2 , and f_0 differ.)] for tracking is recorded on coincidence.

[0020] Moreover, heads A1 and A2 are the same azimuth angles as Truck a, and set the head width of face TW as $TW \leq 2TPL$.

[0021] Similarly, a head B1 and B-2 also set the head width of face TW as $TW \leq 2TPL$ by the same azimuth angle as Truck b.

[0022] Like the above, the reason for setting up head width of face is because a next door adjoining truck is reproduced whenever it sets up TW more greatly than $2TPL(s)$, and a digital signal cannot be detected.

[0023] By drawing 1 (a), further, heads A1 and A2 give the overlap field which

reproduces a truck a0 to coincidence, and a head A1 is arranged so that the left-hand side truck b0 may be reproduced, and the head A2 serves as arrangement which reproduces the right-hand side truck b1.

[0024] Therefore, when a mechanism precision gap or a tracking gap occurs on Truck a and it shifts to the left-hand side truck b0 side, a head A1 reproduces a next door adjoining truck, and it becomes impossible to reproduce, but since a head A2 does not step on a next door adjoining truck, a truck a0 is reproducible.

[0025] Moreover, although a truck a0 cannot be reproduced in order for a head A2 to step on the next door adjoining truck a1 when it shifts to the right-hand side truck b1 side conversely, a truck a0 can be reproduced with a head A1.

[0026] Therefore, a mechanism precision gap and a tracking gap can be amended more than before by reproducing using the heads A1 and A2 shown in drawing 1 (a).

[0027] Similarly, they are the head B1 shown in drawing 1 (a), and the arrangement which can amend a mechanism precision gap and a tracking gap like [B-2] heads A1 and A2.

[0028] Moreover, the amount of overlap of the above mentioned heads A1 and A2 (or a head B1, B-2) determines the minimum playback **** as the minimum SN ratio obtained from a tape/head from the error rate which a system needs, and sets up the amount of overlap more than the minimum playback ****.

[0029] Next, in order to realize said playback location, playback tracking control is realized by comparing the level of the pilot signals f_2 and f_1 for tracking reproduced as a contiguity cross talk signal from heads A1 and A2, respectively.

[0030] That is, tracking control is carried out as follows with the important section block diagram shown in drawing 5 (a).

[0031] The signal first recorded on the tape 1 is reproduced with heads A1 and A2, and it amplifies with head amplifiers 2 and 3.

[0032] Below, the pilot signal for tracking of f_2 and f_1 is extracted by BPF 4 and 5, respectively, the output level of BPF 4 and 5 is compared in the tracking-error detector 6, and a tracking error is detected.

[0033] Next, the servo control circuit 7 is driven according to the output of the tracking-error detector 6, and the playback tracking control state of drawing 1 (a) is realized.

[0034] Here, when the pilot signal for tracking is low frequency, it sees about the false gap of a head etc. and the upper head width of face may be expanded.

[0035] Therefore, when head width of face is expanded, output change of the pilot signal for tracking reproduced as a contiguity cross talk may become small, and the detection sensitivity of a tracking error may deteriorate.

[0036] Therefore, even if the head width of face on appearance is expanded, it is made for the detection sensitivity of tracking-error detection not to deteriorate by

detecting the pilot signal for tracking by the side of the truck which cannot gather a contiguity cross talk easily (a head A1 a truck b1 side and a head A2 truck b0 side).

[0037] Next, it returns to drawing 1 (a) and record in the mode is carried out by the head A2 and B-2 for a long time.

[0038] For this reason, a head A2 and the head width of face TW of B-2 are set as $TW \geq TPL$, and as shown in drawing 1 (a), a head A2 and B-2 establish offset of TPL.

[0039] Because, since it will erase, the remainder will arise at the time of record and a guard will occur if TW is set below to TPL, it is for preventing it.

[0040] Moreover, the reason for establishing offset of TPL is for realizing the track pitch pattern of TPL correctly.

[0041] Moreover, the reason using a head A2 and B-2 is described below. As shown [1st] in drawing 2 (a), the data area of one truck is divided into four fields, and data presuppose that edit is independently performed in an index area, an audio range, and a video field.

[0042] Let a servo field be the field which detects a playback servo criteria location the 2nd at the time of said edit.

[0043] If the tracking error was detected with heads A1 and A2 and it recorded with heads A1 and B1 like the above-mentioned, the time of day which records

the index area shown in drawing 2 (a), and the time of day which is reproducing the servo field shown in drawing 2 (a) with a head A2 become the same, and it becomes impossible therefore, to reproduce a servo field for the cross talk of a record signal. Therefore, in order to avoid the above, it records using the head A2 and B-2 which are in recording start time amount.

[0044] Moreover, when head A3, A4, B3, and B4 are further added to the 180-degree confrontation location shown in drawing 3 (b) and the mode is recorded by the head A2, B-2, A4, and B4 for a long time, head A3, the playback time of day of B3, and a head A2 and the record time of day of B-2 may lap, respectively. [the playback time of day of heads A1 and B1, head A4 and the record time of day of B4, and]

[0045] In the aforementioned case, it can prevent that playback and record start a tape contact angle at every head and the same time of day by making it smaller than 180 degrees.

[0046] Next, the concrete important section block of the output selection of a head A1 and a head A2 shown in drawing 1 (a) is shown in drawing 6 .

[0047] It is reproduced with heads A1 and A2, and the digital signal recorded on the same track of a tape 1 is amplified with head amplifiers 21 and 22, respectively, and is outputted to the equalizer circuits 23 and 24.

[0048] Next, in the equalizer circuits 23 and 24, the frequency characteristics

which deteriorated in record playback, and a phase characteristic are amended, and it outputs to the data detectors 25 and 26, respectively.

[0049] Next, in the data detectors 25 and 26, it restores to a playback clock, a bit synchronization is detected, and it outputs to demodulator circuits 27 and 28, respectively.

[0050] Here, let the digital signal reproduced be the code configuration shown in drawing 2 . That is, as shown in drawing 2 (c), an error correction is made into a product-code method, and adds an inner sign and an outside sign.

[0051] Moreover, the data in 1 truck shown in drawing 2 (a) are constituted considering 1 synchronous block which consists of the synchronizing signal shown in drawing 2 (b), an address signal, data, and an error correcting code as a smallest unit.

[0052] However, the outside sign shown in drawing 2 (c) is recorded on a data area by said 1 synchronous block.

[0053] Next, in return and demodulator circuits 27 and 28, according to a synchronizing signal, word synchronization is detected to drawing 6 , and an address signal is further detected to it.

[0054] Furthermore, when digital modulations (for example, 8-10 conversion code, a scramble modulation, M2 modulation, etc.) are performed at the time of record, it restores to said digital modulation and is outputted to the inner sign

correction circuits 29 and 30, respectively.

[0055] In the inner sign correction circuits 29 and 30, an error correction is performed using the inner sign for every 1 synchronous block, and when it cannot correct, the flag in which correction impossible is shown is set and it outputs to buffer memory 31 and 32, respectively.

[0056] Next, in buffer memory 31 and 32, the output from the inner sign correction circuits 29 and 30 is saved according to the address information detected in demodulator circuits 27 and 28.

[0057] Next, in the outside sign correction selection circuitry 33, a thing without a correction impossible flag is chosen from the data with which buffer memory 31 and 32 was saved, and outside sign correction is performed.

[0058] However, when a correction impossible flag is in the same address at buffer memory 31 and 32 both, in order of an address with the reproduced near time sequence, the amount of a correction impossible flag is detected for every [buffer memory 31 and] 32, the thing as for which said amount of correction impossible flags becomes empty and which is not is chosen, outside sign correction is performed, and a digital signal without an error is outputted.

[0059] here, as carried out, said reason for choosing the data of buffer memory 31 and 32 with the continuity of a correction impossible flag is a mechanism precision gap, a tracking gap is usually a first order system, and when [said] it

shifted, and it comes out and an error rate deteriorates, a correction impossible flag is generated continuously.

[0060] Therefore, if said continuity is detected, heads A1 and A2 can be changed correctly.

[0061] Below, head combination with the mode is explained to drawing 1 (b) return, a canonical mode, and for a long time.

[0062] Drawing 1 (b) is a canonical mode and drawing showing the reproducing-head location at the time of a track pitch TPS (however, only a track pitch differs from drawing 1 (a).).

[0063] Here, to a head A1 and B-2, it is possible to the truck cross direction to give offset of TPS, and said offset of TPS is prepared in it by drawing 1 (a) and (b).

[0064] Therefore, if it records by said head A1 and B-2, it becomes possible to record by the track pitch of a canonical mode, and head combination can be realized.

[0065] However, a head A1 and the head width of face TW of B-2 are set up more than $TW \geq TPS$. Because, if head width of face is smaller than TPS, since it will erase and the remainder and a guard will occur, head width of face is set up more than TPS.

[0066] Next, tracking control is realized by the important section block

configuration of a configuration conventionally which is shown in drawing 5 (b).

[0067] That is, a regenerative signal is reproduced through a head A1 and a head amplifier 11 from a tape 1.

[0068] Next, in BPF 12 and 13, the pilot signals f1 and f2 for tracking reproduced as a contiguity cross talk are extracted, respectively. In the tracking-error detector 14, a tracking error is detected for the output level of BPF 12 and 13 as compared with the next.

[0069] Next, in the servo control circuit 15, servo control is performed according to the tracking error outputted from the tracking-error detector 14, a head A1 is controlled in the center of the track a0 shown in drawing 1 (b), arrangement of drawing 1 (b) is realized, and record playback is realized.

[0070] Next, drawing 3 is explained. Arrangement of heads A1, B1, and A2 and B-2 is made the same as that of drawing 1 , and as shown in drawing 3 (b), head A3 of the same relation as the head of drawing 1 , B3, A4, and B4 are arranged in the 180-degree opposite location on a cylinder.

[0071] When the tape-feed rate in said canonical mode is set to v_s and the tape-feed rate in said long duration mode is set to v_l next, the mode set as $v_s/v_l = TPS/2TPL$ is formed.

[0072] That is, the mode which records by four tracks in the mode and is recorded two tracks by the canonical mode by Singh Linda 1 rotation for a long

time is set up.

[0073] Next, if tracking is controlled by said conditions to the mid gear of a head A1, it will become head physical relationship like drawing 3 .

[0074] Therefore, in order to realize the head change which amends a tracking gap and a mechanism precision gap, head A4, and A1 and A2 are changed, and similarly, by truck b1, in the case of a truck a0, a head B1, B-2, and B3 will be changed, and it will change three heads after all.

[0075] Then, if a tracking error signal is detected with heads A1 and A2 and tracking control is controlled at the core of heads A1 and A2 as shown in drawing 1 (a), it will become head physical relationship as shown in drawing 4 .

[0076] Therefore, in order to amend a truck king gap and a mechanism precision gap in the case of drawing 4 , it ends by 2 person selection that heads A1 and A2 are changed in the case of a truck a0, and head B-2 and B3 should just be changed in the case of a truck b1.

[0077] Therefore, a head change is realizable with the same configuration as drawing 6 . Finally, by the method which detects data by the differential 3 value wave, although the example of this invention did not describe a data detection method, even if Interleaved-NRZI etc. expands head width of face in a narrow track pitch, active jamming with a contiguity cross talk seldom increases, but can remove the effect of head width-of-face expansion for it.

[0078]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since the magnetic recorder and reproducing device of this invention has composition which forms one track and reproduces an overlap field with two heads, even if it does not improve a mechanism precision gap and a tracking gap so much, it can realize narrow track pitch-ization.

[0079] Moreover, since head combination was realized between the track pitches in a canonical mode and long duration mode, phase murder and the number of heads itself have composition not increasing in the head increment with long duration mode.

[0080] Moreover, the head combination arrangement which amends a mechanism precision gap and a tracking gap even when the tape-feed velocity ratio in a canonical mode and long duration mode sets to $TPS/2TPL$ by the canonical mode is possible, and the configuration of 2 person alternative can be realized by performing tracking-error detection with two heads which prepare an overlap field crosswise [track] further and are reproduced.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The mimetic diagram showing the head arrangement by the long duration mode in one example of this invention, and the canonical mode

[Drawing 2] The mimetic diagram showing the code configuration of the digital signal in one example of this invention

[Drawing 3] The mimetic diagram in which setting the tape-feed velocity ratio in a canonical mode and long duration mode as $TPS/2TPL$, and showing the head arrangement at the time of 1 head tracking-error detection by the canonical mode in one example of this invention

[Drawing 4] The mimetic diagram in which setting a tape-feed velocity ratio as $TPS/2TPL$, and showing the head arrangement at the time of 2 head tracking-error detection by the canonical mode in one example of this invention

[Drawing 5] The important section block diagram showing the configuration of the tracking-error detection in one example of this invention

[Drawing 6] The important section block diagram showing the configuration of the circuit used when changing two heads in one example of this invention and reproducing a digital signal

[Description of Notations]

1 Tape

2, 3, 11, 21, 22 Head amplifier

4,5,12,13 BPF

6 14 Tracking-error detector

7 15 Servo control circuit

23 24 Equalizer circuit

25 26 Data detector

27 28 Demodulator circuit

29 30 Inside sign correction circuit

31 32 Buffer memory

33 Outside Sign Correction Selection Circuitry

A1, A2, B1, B-2 Head

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 8 頁)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル信号を磁気記録媒体に記録し、再生時、磁気ヘッドを記録トラックに追従するように制御しながら、前記デジタル信号を再生する磁気記録再生装置であって、

標準モードのトラックピッチTPSと長時間モードのトラックピッチTPLとの関係が $TPS > TPL$ である2つのトラックピッチを形成するようになし、

前記長時間モードで互いに隣接した記録アジマス角が異なる2つのトラックをそれぞれ再生する2つのA1、B1ヘッドと、

前記A1、B1ヘッドが再生する軌跡に対して、軌跡がオーバーラップするように配置した2つのA2、B2ヘッドと、

前記A1ヘッド、B2ヘッドをトラック幅方向に対し、TPSずらして記録再生ができるように配置し、前記標準モードの記録を前記A1、B2ヘッドで実現することを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項2】 A2、B2ヘッドは長時間モードでの記録を実現するため、トラック幅方向にTPLのオフセットをもたせ、A2、B2ヘッドのヘッド幅TWを $TW \geq TPL$ に設定し、ガードバンドレス記録を実現することを特徴とする請求項1記載の磁気記録再生装置。

【請求項3】 標準モードと長時間モードのトラックピッチの関係を $2 * TPL > TPS$ とし、A1、B2ヘッドのヘッド幅TWが $TW \geq TPS$ であることを特徴とする請求項1記載の磁気記録再生装置。

【請求項4】 符号化したデジタル信号を記録し、A1、A2ヘッド（あるいは、B1、B2ヘッド）にて再生された2つデジタル信号系列から、符号誤りがないデータを出力する回路を含んで構成されたことを特徴とする請求項1記載の磁気記録再生装置。

【請求項5】 記録時、トラック毎にトラッキング用パイロット信号をf1、f0、f2、f0の順に記録し、再生時、隣接クロストークとしてf1を前記A1ヘッドを用いて再生し、隣接クロストークとしてf2を前記A2ヘッドを用いて再生し、前記f1とf2をそれぞれ2つの帯域除去フィルタで抽出し、前記2つの帯域除去フィルタの出力をトラッキング誤差検出回路で比較することでトラッキング誤差を検出するように構成したことを特徴とする請求項1記載の磁気記録再生装置。

【請求項6】 デジタル信号を磁気記録媒体に記録し、再生時、磁気ヘッドを記録トラックに追従するように制御しながら、前記デジタル信号を再生する磁気記録再生装置であって、

標準モードのトラックピッチTPSと長時間モードのトラックピッチTPLとの関係が $TPS > TPL$ である2つのトラックピッチを形成するようになし、

前記標準モードでのテープ送り速度をvsとし、前記長時間モードでのテープ送り速度をv1とした場合、前記

$vs / v1 = TPS / 2 TPL$ に設定し、

前記長時間モードで互いに隣接した記録アジマス角が異なる2つのトラックをそれぞれ再生する2つのA1、B1ヘッドと、

前記長時間モードで前記A1、B1ヘッドが再生する軌跡に対して、軌跡がオーバーラップするように配置した2つのA2、B2ヘッドと、

前記A1ヘッド、B2ヘッドをトラック幅方向に対し、TPSずらして配置し、

10 前記A1、B1ヘッドとA2、B2ヘッドをそれぞれトラック幅方向に対してTPLずらして配置し、

前記A1、B1、A2、B2ヘッドとシリンダ上180度対抗位置にA3、B3、A4、B4ヘッドを配置し、前記標準モードでの再生トラッキングをA1、A2ヘッド間の中心位置に制御し、

前記標準モードで、前記A1、A2ヘッドで1つのトラックを再生し、同様に前記B2、B3ヘッドで1つのトラックを再生することを特徴とする磁気記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ヘリカルスキャン方式によってデジタル信号を記録再生する磁気記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ホームVTRに用いられている磁気記録再生装置の記録パターンは、記録密度を向上させるため、ガードレスで記録し、隣接トラックのクロストークを少なくするために、アジマス記録を行っている。

30 【0003】また、家庭で一般的に用いられている磁気記録再生装置では、映像信号を記録しているビデオトラックとは別に、ヘッドドラムの回転位相を示すパルスをコントロール信号として磁気テープの長手方向にコントロールトラックを設けて記録し、再生時、再生したコントロール信号の位相とヘッドドラムの回転パルスの位相とを比較することによってトラッキング誤差を検出し、トラッキング制御をかけながら再生している。

【0004】また、8ミリビデオに用いられている磁気記録再生装置では、周波数の異なる4つの低周波数パイロットを設定し、前記低周波数パイロット信号をビデオトラック毎、一個ずつ、映像信号に周波数多重する。

【0005】次に、前記周波数多重された信号は、ガードバンドレスでアジマス記録される。

【0006】再生時は、トラックピッチより広いヘッド幅のヘッドを用い、隣接トラックからのクロストークとして、両隣接トラックに記録した2つの低周波数パイロット信号のクロストーク量を比較することでトラッキング誤差を検出し、トラッキング制御をかけながら再生している（4周波パイロット方式のトラッキングサーボ

著：山田耕一他 National Technical Report Vol. 3

1 No. 6 Dec. 1985）。

3

【0007】さらに、前記トラック制御で再生時、補正しきれないトラックずれとメカずれ等に対しては、ヘッド幅をトラックピッチ幅より広くすることで、前記ずれを吸収し、安定な再生信号を再生している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】記録再生の長時間化を達成するための一つの方法として、トラックピッチを狭めていくことが考えられる。

【0009】前記狭トラックピッチ化に従来磁気記録再生装置を応用した場合、トラックずれ、及び、メカ精度ずれの向上がなければ、前記ずれ量を補正するトラックピッチに対するヘッド幅比の拡大が必要になる。

【0010】前記トラックピッチに対するヘッド幅比の拡大は、隣隣接クロストーク（記録アジマス角が同一で、互いに隣隣接したトラックからの妨害信号）を発生し、無限に拡大することはできないという課題があった。

【0011】また、記録フォーマットの将来展開を考慮して標準モードと長時間モードのトラックピッチ2つを設定し、前記両モード間でできるだけシリンダ上に取り付けるヘッド数を減らしたいという課題があった。

【0012】

【課題を解決するための手段】この課題を解消するために本発明の磁気記録再生装置は、デジタル信号を磁気記録媒体に記録し、再生時、磁気ヘッドを記録トラックに追従するように制御しながら、前記デジタル信号を再生する磁気記録再生装置であって、標準モードのトラックピッチTPSと長時間モードのトラックピッチTPLとの関係が $TPS > TPL$ である2つのトラックピッチを形成するようになし、長時間モードで互いに隣接した記録アジマス角が異なる2つのトラックをそれぞれ再生する2つのA1、B1ヘッドと、前記A1、B1ヘッドが再生する軌跡に対して、軌跡がオーバーラップするように配置した2つのA2、B2ヘッドと、前記A1ヘッド、B2ヘッドをトラック幅方向に対し、TPSずらしで記録再生ができるように配置した構成を有している。

【0013】

【作用】本発明は上記した構成により、1つのトラックをA1、A2ヘッド（あるいは、B1、B2ヘッド）で再生でき、隣隣接トラックを片方のヘッドが再生したとしても、もう一つのヘッド出力を用いて再生できるようになっている。

【0014】従って、A1、A2ヘッドを用いてトラック幅方向の再生領域を拡大でき、前述したトラックずれ、あるいは、メカ精度ずれがそれほど向上しなくても補正することができ、狭トラックピッチ化を実現できる。

【0015】さらに、上記構成では、長時間モードでのヘッド数が2倍になってヘッド数が増加するが、標準モードと長時間モードのヘッドが兼用できる構成を含んで

4

いるため、標準モードと長時間モード、総計でのヘッド数の増加はなく、極めて有効である。

【0016】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0017】図1は本発明の第1の実施例における磁気記録再生装置の基本ヘッド配置図である。

【0018】図1(a)は長時間モードでのヘッド位置、(b)は標準モードでのヘッド位置を示し、基本的に、それぞれのトラックピッチTPL、TPS($TPL < TPS$)以外は同一である。

【0019】次に、トラックa、bは互いにアジマス角が異なり（図1では θ 、 $-\theta$ ）、トラック毎に、符号化されたデジタル信号と、f1、f0、f2、f0(f1、f2、f0の周波数は異なる。)の順に連続なトラック用パイロット信号が同時に記録されている。

【0020】また、ヘッドA1、A2はトラックaと同一アジマス角であり、ヘッド幅TWは $TW \leq 2TPL$ に設定する。

【0021】同様に、ヘッドB1、B2もトラックbと同一アジマス角で、ヘッド幅TWを $TW \leq 2TPL$ に設定する。

【0022】前記の如く、ヘッド幅を設定する理由は、TWを $2TPL$ より大きく設定すると常に隣隣接トラックを再生し、デジタル信号を検出できないためである。

【0023】図1(a)で、ヘッドA1、A2はトラックa0を同時に再生するオーバーラップ領域をもたせ、さらに、ヘッドA1は左側のトラックb0を再生するように配置し、ヘッドA2は右側のトラックb1を再生する配置となっている。

【0024】従って、トラックaにメカ精度ずれ、あるいは、トラックずれが発生して、左側のトラックb0側にずれた場合は、ヘッドA1は隣隣接トラックを再生して再生できなくなるが、ヘッドA2は隣隣接トラックを踏まないで、トラックa0を再生できる。

【0025】また、逆に右側のトラックb1側にずれた場合は、ヘッドA2は隣隣接トラックa1を踏むようになるため、トラックa0を再生できないが、ヘッドA1でトラックa0を再生できることになる。

【0026】従って、図1(a)に示すヘッドA1、A2を用いて再生することで、メカ精度ずれ、トラックずれを従来以上に補正することができる。

【0027】同様に、図1(a)に示すヘッドB1、B2もヘッドA1、A2と同様にメカ精度ずれ、トラックずれを補正できる配置となっている。

【0028】また、前記したヘッドA1、A2（あるいは、ヘッドB1、B2）のオーバーラップ量はテープ/ヘッドから得られる最低SN比と、システムが必要とする誤り率から最低再生幅量を決定し、その最低再生幅量以上にオーバーラップ量を設定する。

5

【0029】次に、前記再生位置を実現するため、再生トラッキング制御は、ヘッドA1、A2からそれぞれ隣接クロストーク信号として再生されたトラッキング用パイロット信号f2、f1のレベルを比較することで実現する。

【0030】即ち、図5(a)に示す要部ブロック図で以下のようにトラッキング制御を実施する。

【0031】最初にテープ1に記録された信号をヘッドA1、A2で再生し、ヘッドアンプ2、3で増幅する。

【0032】つぎに、BPF4、5でそれぞれf2、f1のトラッキング用パイロット信号を抽出し、トラッキング誤差検出回路6でBPF4、5の出力レベルを比較してトラッキング誤差を検出する。

【0033】次に、トラッキング誤差検出回路6の出力に従ってサーボ制御回路7を駆動し、図1(a)の再生トラッキング制御状態を実現する。

【0034】ここで、トラッキング用パイロット信号が低周波数の場合は、ヘッドの疑似ギャップ等で見かけ上のヘッド幅が拡大する可能性がある。

【0035】従って、ヘッド幅が拡大した場合、隣接クロストークとして再生されるトラッキング用パイロット信号の出力変化が小さくなり、トラッキング誤差の検出感度が劣化する可能性がある。

【0036】従って、隣接クロストークを拾いにくいトラック側(ヘッドA1ではトラックb1側、ヘッドA2ではトラックb0側)のトラッキング用パイロット信号を検出することで、見かけ上のヘッド幅が拡大してもトラッキング誤差検出の検出感度が劣化しないようにする。

【0037】次に、図1(a)にもどり、長時間モードの記録はヘッドA2、B2で実施する。

【0038】このため、ヘッドA2、B2のヘッド幅TWは、 $TW \geq TPL$ に設定し、図1(a)に示すように、ヘッドA2、B2はTPLのオフセットを設ける。

【0039】なぜなら、TWをTPL以下に設定すると記録時、消し残りが生じ、ガードが発生するため、それを防止するためである。

【0040】また、TPLのオフセットを設ける理由はTPLのトラックピッチパターンを正確に実現するためである。

【0041】また、ヘッドA2、B2を用いる理由を以下に記す。第1に、図2(a)に示すように1トラックのデータ領域が4領域に分割され、データは、インデックス領域、オーディオ領域、ビデオ領域で独立に編集が行われるとする。

【0042】第2にサーボ領域は、前記編集時、再生サーボ基準位置を検出する領域とする。

【0043】従って、前述の如くトラッキング誤差をヘッドA1、A2で検出し、ヘッドA1、B1で記録を行ったとすれば、図2(a)に示すインデックス領域を記

6

録する時刻と、ヘッドA2で図2(a)に示すサーボ領域を再生している時刻が同一となり、記録信号のクロストークのため、サーボ領域が再生できなくなる。従って、上記を回避するため、記録開始時間が遅れるヘッドA2、B2を用いて記録を行う。

【0044】また、図3(b)に示す180度対抗位置にさらに、ヘッドA3、A4、B3、B4を加え、長時間モードの記録をヘッドA2、B2、A4、B4で行った場合は、ヘッドA1、B1の再生時刻とヘッドA4、B4の記録時刻と、ヘッドA3、B3の再生時刻とヘッドA2、B2の記録時刻とがそれぞれ重なる可能性がある。

【0045】前記の場合は、テープ巻き付け角を180度より小さくすることで再生と記録がヘッド毎、同一時刻でおこることを防止できる。

【0046】次に、図1(a)に示したヘッドA1とヘッドA2の出力選択の具体的要部ブロックを図6に示す。

【0047】テープ1の同一トラックに記録されたデジタル信号は、ヘッドA1、A2で再生され、それぞれヘッドアンプ21、22で増幅され、イコライザ回路23、24に出力される。

【0048】次に、イコライザ回路23、24では、記録再生で劣化した周波数特性、および、位相特性を補正し、データ検出回路25、26にそれぞれ出力する。

【0049】次に、データ検出回路25、26では再生クロックを復調し、ビット同期を検出して復調回路27、28にそれぞれ出力する。

【0050】ここで、再生されるデジタル信号は図2に示す符号構成とする。即ち、図2(c)に示すように誤り訂正は積符号方式とし、内符号と外符号を付加する。

【0051】また、図2(a)に示す1トラック内データは、図2(b)に示す同期信号、番地信号、データ、誤り訂正符号からなる1同期ブロックを最小単位として構成される。

【0052】ただし、図2(c)に示す外符号は、前記1同期ブロックではデータ領域に記録される。

【0053】次に、図6に戻り、復調回路27、28では、同期信号に従ってワード同期を検出し、さらに、番地信号を検出する。

【0054】さらに、記録時、デジタル変調(たとえば、8-10変換コード、スクランブル変調、M²変調等)が施されている場合は、前記デジタル変調を復調し、内符号訂正回路29、30にそれぞれ出力される。

【0055】内符号訂正回路29、30では、1同期ブロック毎の内符号を用いて誤り訂正を行い、訂正できない場合は、訂正不能を示すフラグを合わせてバッファメモリ31、32にそれぞれ出力する。

【0056】次に、バッファメモリ31、32では、内符号訂正回路29、30からの出力を復調回路27、2

8で検出された番地情報にしたがって保存する。

【0057】次に、外符号訂正選択回路33では、バッファメモリ31、32の保存されたデータから訂正不能フラッグがないものを選択し、外符号訂正を行う。

【0058】ただし、同一番地に訂正不能フラッグがバッファメモリ31、32両方にある場合は、再生された時間系列の近い番地順に、訂正不能フラッグの量をバッファメモリ31、32毎に検出し、前記訂正不能フラッグ量のすくないものを選択し、外符号訂正を行い、誤りのないデジタル信号を出力する。

【0059】ここで、前記したように訂正不能フラッグの連続性でバッファメモリ31、32のデータを選択する理由は、メカ精度ずれ、トラッキングずれは通常1次系であり、前記ずれで誤り率が劣化した場合は連続して訂正不能フラッグが発生する。

【0060】したがって、前記連続性を検出すれば、正確にヘッドA1、A2の切り替えを行うことができる。

【0061】つぎに、図1(b)に戻り、標準モードと長時間モードでのヘッド兼用を説明する。

【0062】図1(b)は標準モード、トラックピッチTPS時の再生ヘッド位置を示す図である(ただし、図1(a)とは、トラックピッチのみが異なる。)。

【0063】ここで、ヘッドA1、B2に対し、トラック幅方向にTPSのオフセットをもたせることが可能で図1(a)、(b)では、前記TPSのオフセットが設けられている。

【0064】従って、前記ヘッドA1、B2で記録を行えば標準モードのトラックピッチで記録することが可能となり、ヘッド兼用が実現できる。

【0065】ただし、ヘッドA1、B2のヘッド幅TWは、 $TW \geq TPS$ 以上に設定する。なぜなら、ヘッド幅がTPSより小さいと、消し残りやガードが発生するため、ヘッド幅をTPS以上に設定する。

【0066】次に、トラッキング制御は、図5(b)に示す従来構成の要部ブロック構成で実現する。

【0067】即ち、テープ1からヘッドA1とヘッドアンプ11を介して再生信号を再生する。

【0068】次に、BPF12、13では隣接クロストークとして再生されるトラッキング用パイロット信号f1、f2をそれぞれ抽出する。つぎに、トラッキング誤差検出回路14ではBPF12、13の出力レベルを比較し、トラッキング誤差を検出する。

【0069】つぎに、サーボ制御回路15ではトラッキング誤差検出回路14から出力されたトラッキング誤差に従ってサーボ制御を行い、図1(b)に示すトラックa0の中央にヘッドA1を制御し、図1(b)の配置を実現し、記録再生を実現する。

【0070】次に、図3について説明する。ヘッドA1、B1、A2、B2の配置は図1と同一とし、図3(b)に示す如く、シリンダ上の180度対向位置に、

図1のヘッドと同一関係のヘッドA3、B3、A4、B4を配置する。

【0071】つぎに、前記標準モードでのテープ送り速度をvsとし、前記長時間モードでのテープ送り速度をv1とした場合、 $vs/v1 = TPS/2TPL$ に設定するモードを設ける。

【0072】即ち、シリンダ1回転で長時間モードでは4トラック、標準モードでは2トラック記録するモードを設定する。

10 【0073】次に、前記条件で、ヘッドA1の中央位置にトラッキングを制御すれば、図3のようなヘッド位置関係になる。

【0074】従って、トラッキングずれ、メカ精度ずれを補正するヘッド切り替えを実現するには、トラックa0の場合はヘッドA4、A1、A2を切り替え、同様にトラックb1ではヘッドB1、B2、B3を切り替えることになり、結局3ヘッドを切り替えることになる。

【0075】そこで、トラッキング制御を図1(a)に示したように、ヘッドA1、A2でトラッキング誤差信号を検出し、ヘッドA1、A2の中心に制御すれば、図4に示すようなヘッド位置関係となる。

【0076】したがって、図4の場合は、トラッキングずれ、メカ精度ずれを補正するためには、トラックa0の場合はヘッドA1、A2を、トラックb1の場合はヘッドB2、B3を切り替えればよく、2者選択で済む。

【0077】従って、図6と同一構成でヘッド切り替えが実現できる。最後に、本発明の実施例ではデータ検出方式には触れなかったが、Interleaved-NRZ-I方式等、微分3値波形でデータを検出する方式では、狭トラックピッチでヘッド幅を広げたとしても隣接クロストークでの妨害があまり増加せず、ヘッド幅拡大の影響を取り除くことができる。

【0078】

【発明の効果】以上のように本発明の磁気記録再生装置は、1トラックを2つのヘッドでオーバーラップ領域を設けて再生する構成になっているので、メカ精度ずれ、トラッキングずれをそれほど改善しなくても狭トラックピッチ化を実現できる。

40 【0079】また、標準モードと長時間モードのトラックピッチ間で、ヘッド兼用を実現したため、長時間モードでのヘッド増加を相殺し、ヘッド数自体は増加しない構成となっている。

【0080】また、標準モードで、標準モードと長時間モードのテープ送り速度比が $TPS/2TPL$ とした場合でも、メカ精度ずれ、トラッキングずれを補正するヘッド兼用配置が可能であり、さらに、トラック幅方向にオーバーラップ領域を設けて再生する2つのヘッドでトラッキング誤差検出を行うことで、2者択一の構成が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における長時間モード、標準モードでのヘッド配置を示す模式図

【図2】本発明の一実施例におけるデジタル信号の符号構成を示す模式図

【図3】本発明の一実施例における標準モードで、標準モードと長時間モードのテープ送り速度比を $T P S / 2$ $T P L$ に設定し、1ヘッドトラッキング誤差検出時のヘッド配置を示す模式図

【図4】本発明の一実施例における標準モードで、テープ送り速度比を $T P S / 2$ $T P L$ に設定し、2ヘッドトラッキング誤差検出時のヘッド配置を示す模式図

【図5】本発明の一実施例におけるトラッキング誤差検出の構成を示す要部ブロック図

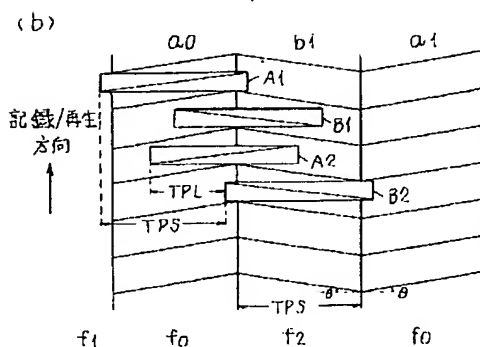
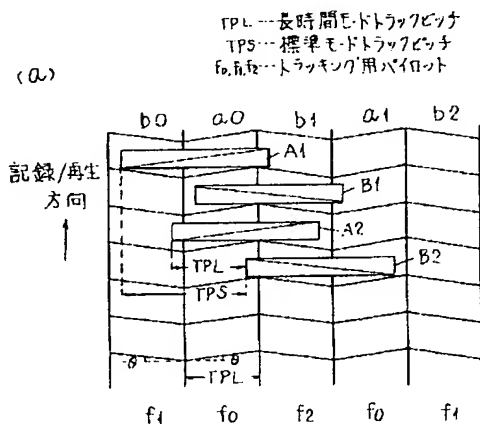
【図6】本発明の一実施例における2つのヘッドを切り

替えてデジタル信号を再生する場合に用いる回路の構成を示す要部ブロック図

【符号の説明】

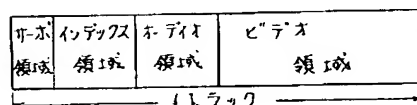
- 1 テープ
- 2, 3, 11, 21, 22 ヘッドアンプ
- 4, 5, 12, 13 B P F
- 6, 14 トラッキング誤差検出回路
- 7, 15 サーボ制御回路
- 23, 24 イコライザ回路
- 25, 26 データ検出回路
- 27, 28 復調回路
- 29, 30 内符号訂正回路
- 31, 32 バッファメモリ
- 33 外符号訂正選択回路
- A1, A2, B1, B2 ヘッド

【図1】

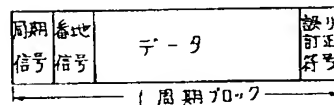


【図2】

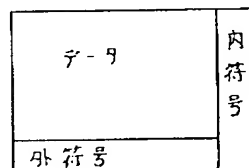
(a)



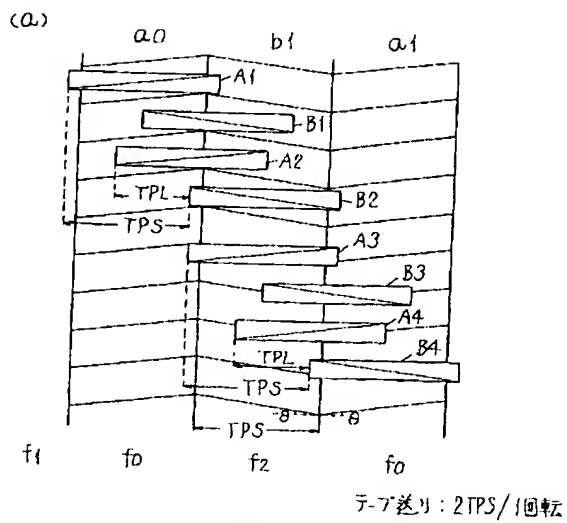
(b)



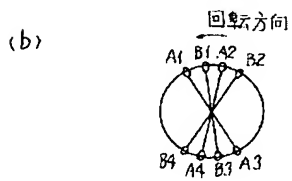
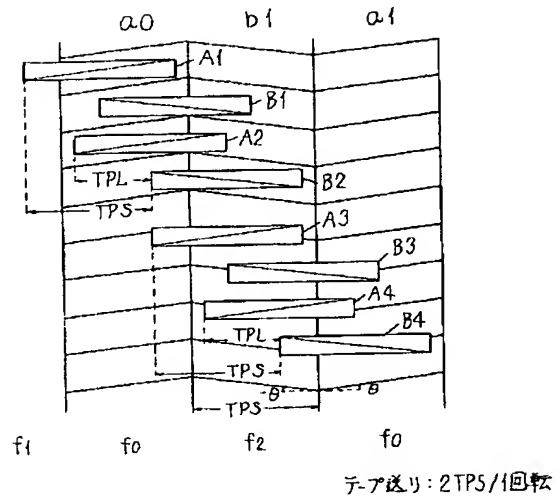
(c)



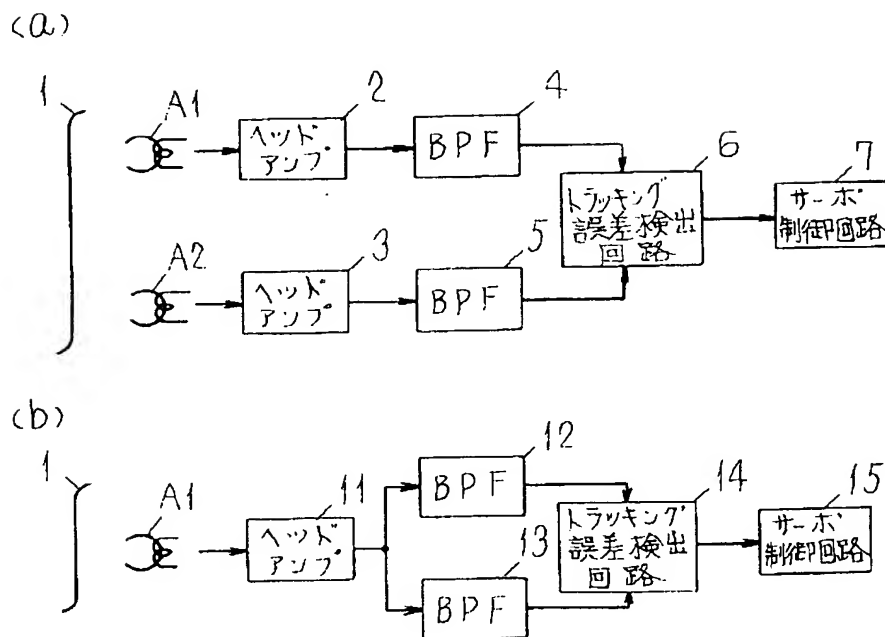
【図3】



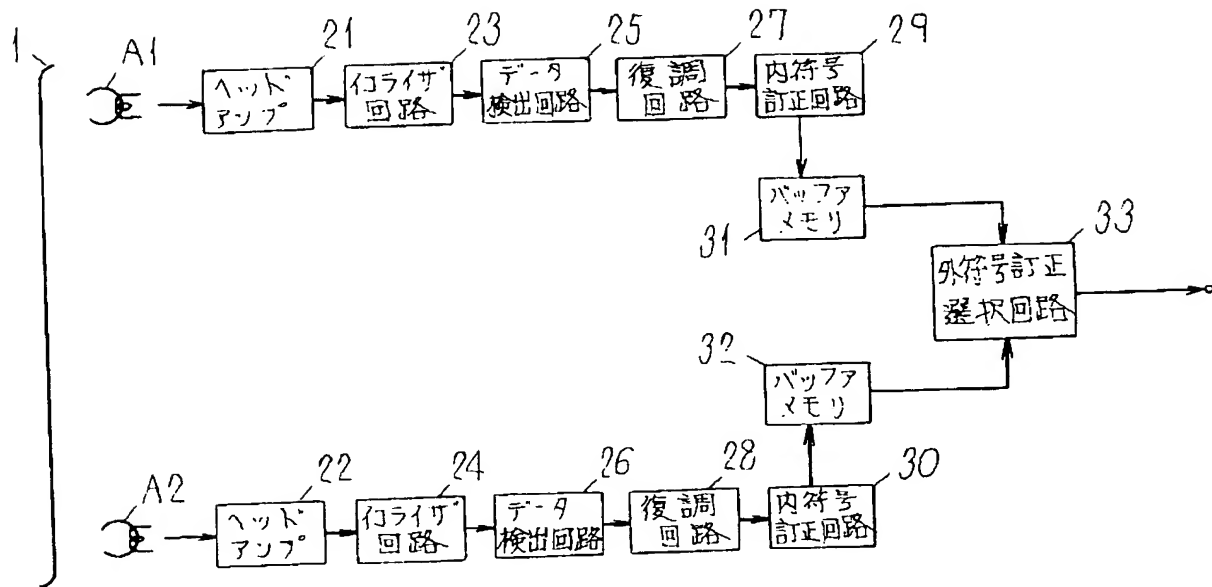
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.